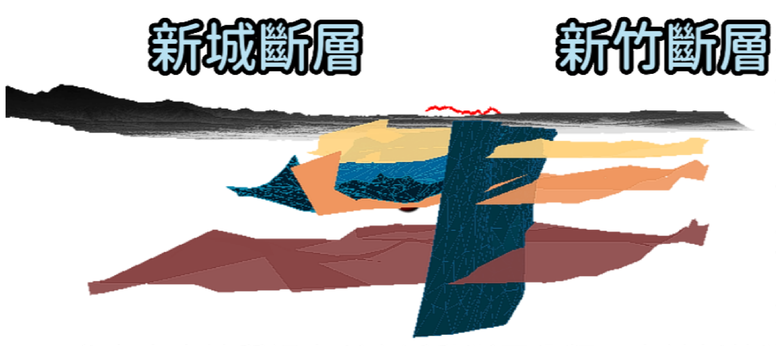
國家災害防救科技中心

「震」負地理都會區風險模型—以新竹地區為例

臺北教育大學　黃禮鴻　臺灣師範大學　吳秉原　中正大學　李易達
成功大學　林春恩　陳柏睿　臺灣大學　范振寬　范成堉

摘要　臺灣西部平原的人口與產業發展快速，然而在繁華的表象之下，卻潛藏著危機，威脅到居住在地表的人。 本研究以新竹地區為例，檢視都市下方活動構造之形貌，並利用地震衝擊資訊平台模擬新城斷層錯動的影響，以期提升社會各界的災防意識。

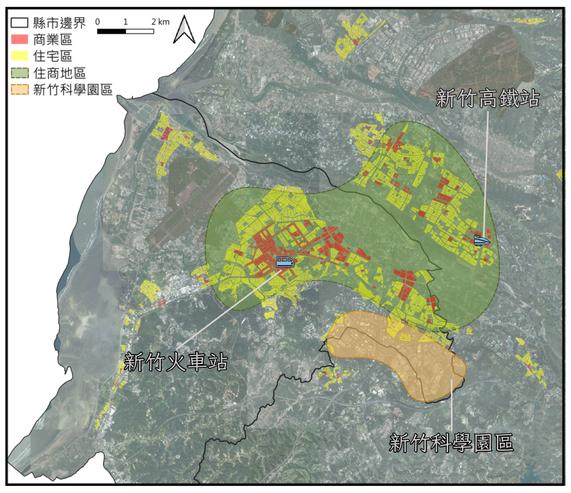
負地理——地表下的地質環境



本研究利用地下三維模型，觀察新竹地表下之地質環境：橘色系為地層，深藍色為新竹斷層與新城斷層。此兩條斷層截切新竹地區，產生褶皺。地型受地震影響而逐步變化，為兩大斷層之活動歷史留下紀錄。

參考中央地質調查所之活動斷層分類，由於新竹斷層為第二類而新城斷層為第一類，本研究以新城斷層錯動為例模擬，以估算震度及災損分布。

正地理——地表上的都市發展



自清領時期，即有聚落在新竹市發展。民國 45 年，新竹火車站北側就有都市計畫，使得現今留有了不少老屋；且因早期之建築法規不夠完善，老屋通常耐震能力較低。

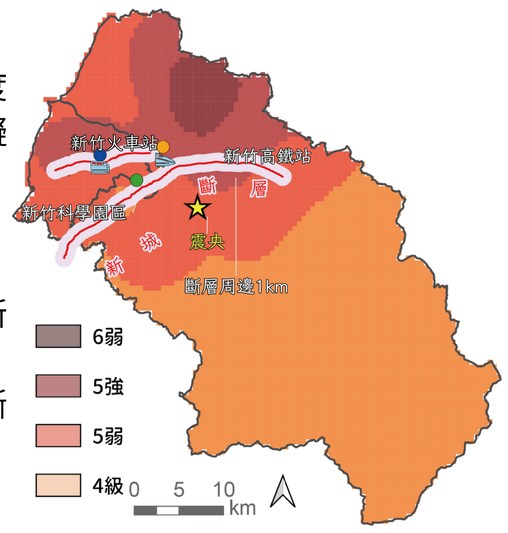
另外，受新竹科學園區設立與高鐵通車的影響，新竹縣市近幾年來無論在人口或產業上都有顯著成長，而隨著都會區蓬勃發展，受災人數亦可能提升。

地震衝擊資訊平台模擬情境

本研究透過地震衝擊資訊平台模擬之震度圖，探討震災與重要設施分布之關係。事件模擬如下：

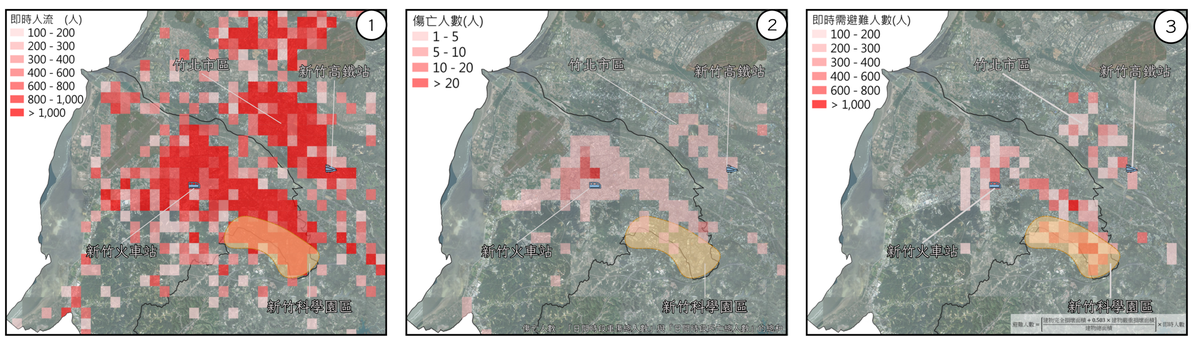
1. 時間：2023 年 7 月 3 日 上午 10 點 30 分。
2. 事件：新城斷層錯動，引發 M_w 6.8 地震。
3. 震度：新竹新埔 6 弱、新竹火車站 5 強、新竹科學園區 5 弱。

利用中央地質調查所公告新城斷層，繪製斷層周邊 1 公里範圍，新竹科學園區亦在此區內。



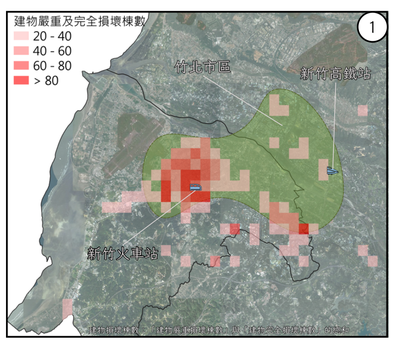
受影響人數

1. 即時人流：地震時約 1,357,900 人聚集於新竹縣及新竹市，並集中分布在竹北市區、新竹科學園區、新竹高鐵站以及新竹火車站周邊地區。
2. 傷亡人數：共613 人，其中 259 人罹難，354 人重傷。因火車站周邊建物老舊、易損壞倒塌，故傷亡較為嚴重。
3. 避難人數：為 35,892 人，其中又以新竹科學園區之避難人數為最多，約有 13,000 人。

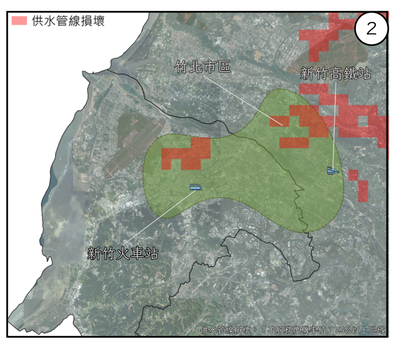


建物、供水、交通、供電

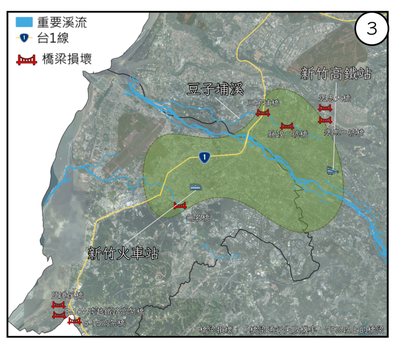
1. 建物損壞集中於新竹火車站周圍的舊市區，新竹縣市共 9,422 棟房屋損壞。



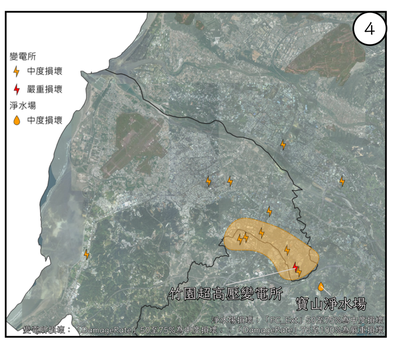
2. 供水管線損壞分布在新竹市北區北側、新竹縣竹北市東側。



3. 橋梁損壞共 3 座——其中一座為台 1 線之豆子埔橋。



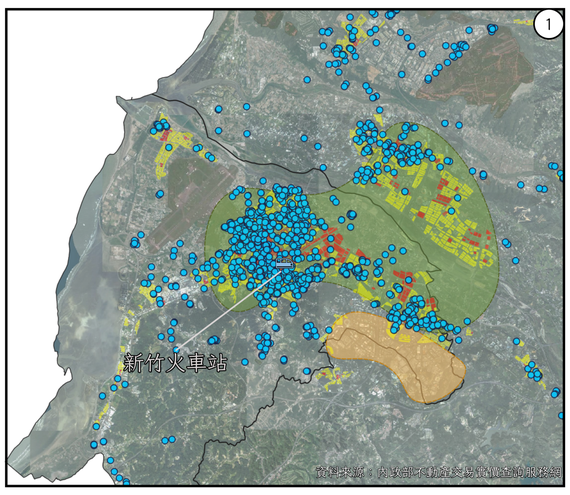
4. 寶山淨水場中度損壞、竹園超高壓變電所嚴重損壞，影響竹科之供水、供電。

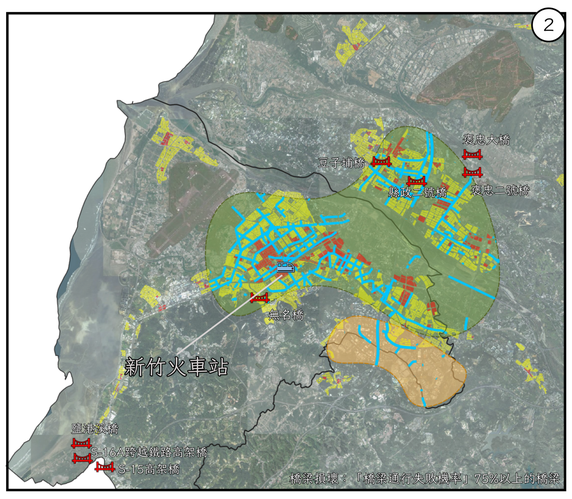


縣市邊界　住商地區　新竹科學園區　重要設施

都市計畫與防災規劃建議

1. 針對新竹火車站附近老舊窳陋建物補強，並可加速都市更新來提升耐震能力、留設開放空間，以避免建物倒塌、火災延燒。
2. 重新檢討都市防災計畫之路線，並可在土地使用分區管制、都市設計準則新增條文來要求建築應考量耐震因素，或以附帶條件方式要求建築必須達到相當的耐震程度才可核發建照。



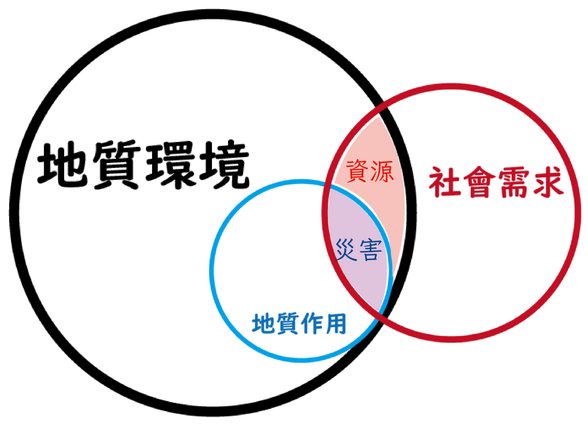


商業區　住宅區　住商地區　新竹科學園區
縣市邊界　30年以上之房屋　15m以上之道路　橋梁損壞
0 1 2 km

結論

地質作用形塑了環境，這些改變對人而言往往緩慢到難以察覺；然而提供人類社會許多資源（如：石油）之地質環境，在地質作用下，可能會產生威脅社會之災害（如：本研究中之模擬大地震）。

隨著新竹發展、人口聚集，社會的災害風險也隨之增長。藉由模擬地震的各類潛在災損，突顯「減災」對新竹都會區之重要性。



參考資料
吳佳容、劉淑燕、柯明淳、黃明偉、鄧敏政、吳秉儒、吳子修、柯孝勳（2017）。地震衝擊資訊平台(TERIA)技術研發及主題式應用介面建置（NCDR 105-T25）。國家災害防救科技中心。https://www.ncdr.nat.gov.tw/Page?itemid=56&mid=24
林啟文、劉彥求、周稟珊、林燕慧（2021）。臺灣活動斷層調查的近期發展。經濟部中央地調所彙刊，34，1-40。
林義凱、柯明淳、楊宜瑾、賴奕修、葉柏逸、陳文山、楊耿明、吳逸民、柯孝勳（2016）。活動斷層地下三維資料建置與應用規劃（NCDR 105-T07）。國家災害防救科技中心。
陳文山、劉力豪、顏一勤、楊小青、李龍昇、游能悌、張徽正、石瑞銓、陳于高、李元希、林偉雄、石同生、盧詩丁（2003）。新城斷層的古地震研究。經濟部中央地質調查所特刊，14，11-23。
黃明偉、柯明淳、劉淑燕（2019）。行動通訊數據人流資訊平台與應用（NCDR 107-A22）。國家災害防救科技中心。
劉淑燕、吳秉儒、柯孝勳（2021）。地震衝擊資訊平台(TERIA)模組擴充與資料更新（NCDR 109-A27）。國家災害防救科技中心。
東京都防災会議（2012）。首都直下地震等による東京の被害想定報告書。東京都総務局総合防災部。https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/torikumi/1000902/1000401.html